



①⑨ BUNDESREPUBLIK
DEUTSCHLAND



DEUTSCHES
PATENTAMT

⑫ **Offenlegungsschrift**
⑩ **DE 43 06 450 A 1**

⑤① Int. Cl.⁵:
A 61 C 19/00
A 61 B 1/04
A 61 B 1/06
A 61 C 17/06
A 61 C 5/04

②① Aktenzeichen: P 43 06 450.7
②② Anmeldetag: 2. 3. 93
④③ Offenlegungstag: 5. 5. 94

DE 43 06 450 A 1

③⑩ Innere Priorität: ③② ③③ ③①
02.11.92 DE 42 37 008.6

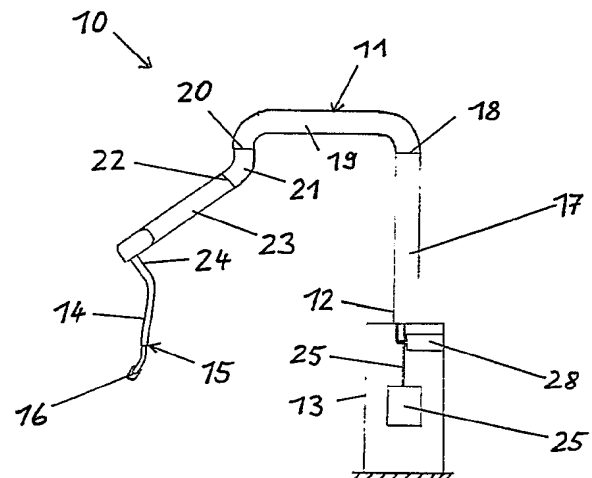
⑦① Anmelder:
Kurze, Ulrich, Dr., 80799 München, DE

⑦④ Vertreter:
Reinhard, H., Dipl.-Chem. Dr.rer.nat.; Skuhra, U.,
Dipl.-Ing.; Weise, R., Dipl.-Ing., Pat.-Anwälte, 80801
München

⑦② Erfinder:
gleich Anmelder

⑤④ Hilfsvorrichtung für zahnärztliche Behandlung

⑤⑦ Eine Hilfsvorrichtung für die zahnärztliche Behandlung besteht aus einem mehrteiligen Gelenkarm 11, dessen hinteres Ende 12 stationär gehalten ist und dessen vorderes Ende 14 wenigstens eine Aufnahme 15 für den Anschluß eines gummielastischen Saugansatzes 16 aufweist und bedarfsgerecht räumlich plazierte haltbar ist. Der Saugansatz 16 weist statt dem einen Lichtkopf 32 auf, der über einen optischen Wellenleiter 31 mit einer Lichtquelle 28 verbunden ist. Für die Verstellung jedes Gelenks 18, 20, 22 weist der Gelenkarm 11 einen motorischen Antrieb mit einer jeweiligen Stellsregelungseinrichtung auf, wobei alle Stellsregelungseinrichtungen mit einer zentralen Steuerungseinrichtung verbunden sind. Die Steuerungseinrichtung besitzt einen vorzugsweise programmierbaren Speicher und ist optisch oder akustisch bzw. per Sprache ansteuerbar, wobei auch die Betätigung einer Saugereinrichtung 26 und einer UV-Lampe sprachgesteuert erfolgen kann. Der Saugansatz am vorderen Ende des Gelenkarms ist gummielastisch und mit einem Zungenabhalteschild in Form einer Abformlöffelwand versehen.



DE 43 06 450 A 1

Die folgenden Angaben sind den vom Anmelder eingereichten Unterlagen entnommen

BUNDESDRUCKEREI 03. 94 408 018/506

10/41

Die Erfindung eine Vorrichtung insbesondere zur Hilfe bei der zahnärztlichen Behandlung.

Bezweckt wird die Schaffung einer Hilfsvorrichtung, die es einem Zahnarzt ermöglicht, Behandlungen auch ohne Assistenz durch eine Helferin vornehmen zu können.

Bei der Zahnbehandlung ist es bisher üblich, daß beispielsweise bei Bohrvorgängen oder zum Härten von eingebrachtem Kunststoff eine Helferin einen Saugansatz an eine geeignete Stelle im Mundraum hält bzw. den Lichtkopf einer UV-Lampe unmittelbar über den zu härtenden Kunststoff anordnet. Angesichts steigender Personalkosten und dem Bestreben, wirkungsvolle Beiträge zur Kostendämpfung im Gesundheitswesen zu leisten, besteht daher ein Bedürfnis nach apparativem Ersatz einer Helferin zumindest bei den oben erwähnten Tätigkeiten.

Demgemäß macht die Erfindung eine insbesondere für die zahnärztliche Behandlung vorgesehene Vorrichtung verfügbar, die aus einem mehrteiligen Gelenkarm besteht, dessen hinteres Ende stationär gehalten ist und dessen vorderes Ende wenigstens eine Aufnahme für den Anschluß eines gummielastischen Saugansatzes aufweist und bedarfsgerecht räumlich plazierte haltbar ist.

Hierdurch wird in günstiger Weise zumindest das Absaugen von Speichel und dergleichen aus dem Mundraum sowie das Abhalten von Zunge und Wange ohne personelle Hilfe ermöglicht, wobei der Saugansatz selbst aus Sicherheitsgründen gummielastisch ist, um bei Bewegungen des Kopfes keine Verletzungen hervorzurufen. Der Gelenkarm läßt sich in die jeweils gewünschte Stellung im Behandlungsbereich problemlos führen und beharrt in dieser für das gewünschte Absaugen, wobei er sich an seinem hinteren Ende stationär abstützt.

Gemäß einer bevorzugten weiteren Ausgestaltung der Erfindung ist für die Steigerung des bedarfsgerechten räumlich plazierten Haltens des vorderen Endes des Gelenkarms bzw. des daran angeschlossenen gummielastischen Saugansatzes eine auf das Arbeitsfeld gerichtete Kamera vorgesehen, die vorzugsweise in die ohnehin vorhandene OP-Leuchte integriert ist. Über diese Kamera ist in günstiger Weise eine Nachführsteuerung für das vordere Ende des Gelenkarms bzw. des Saugansatzes bei Änderung des zu behandelnden Zahns und/oder bei Patientenlageänderung vorgesehen. Hierdurch wird in vorteilhafter Weise Lageveränderungen sei es im Bereich der Zahnfläche, sei es seitens des Patienten, in idealer Weise Rechnung getragen, um stets die vorgesehene optimale Behandlungslage mit zugeordneter Saugansatzposition erreichen zu können. Dabei kann vorteilhaft auch eine sogenannte Lagerungskamera, die für die Kontrolle der Lage des Patienten auf dem Behandlungstuhl dient, zur Nachführsteuerung verwendet werden, wobei gleichzeitig die Position Saugansatz zu Weichgewebe/Zähnen über die Gelenkarmstellung mit erfaßt werden kann.

Die Aufnahme für den Anschluß des Saugansatzes ist vorzugsweise mit wenigstens einem in dem Gelenkarm integrierten Saugschlauch verbunden, der zu wenigstens einer Saugeinrichtung führt, welche bevorzugt im Bereich des hinteren Gelenkarmendes angeordnet ist. Statt eines Schlauchs können auch zwei oder mehrere Schläuche mit ggf. unterschiedlich großen Querschnitten vorgesehen sein.

Der Saugansatz ist gemäß einer bevorzugten weiteren Ausgestaltung der Erfindung mit einem gummielastischen Zungenabhalteschild in Form einer Abformlöffelwand verbunden, wobei die Abformlöffelwand mehr in der Höhe als in der Breite extendiert ist und durch ihre Formgebung sicherstellt, daß die Zunge zuverlässig abgehalten wird. Gleichzeitig kann das Zungenabhalteschild auch zum Abhalten der Wange eingesetzt werden, wobei auch die reine Abhaltefunktion ohne Absaugfunktion realisiert werden kann.

Alternativ kann der gummielastische Saugansatz beispielsweise zum Zahnsteinentfernen mit einem als Spiegel ausgeprägtem Schild versehen sein, und die Öffnung des Saugansatzes, die mit dem Schildgummi elastisch verbunden ist, ist trichterförmig überwiegend in der Breite extendiert ausgebildet.

Vorzugsweise ist der Saugbetrieb optisch oder akustisch bevorzugt sprachgesteuert, betätigbar, um dem behandelnden Zahnarzt von einer Betätigung durch Hände oder Füße zu entlasten.

Für die Steuerung des Saugbetriebs sind vorzugsweise Sprachbefehle, eine optische Erfassung von Flüssigkeitsaustritt aus einem Winkelstück, entweder durch eine Lichtschranke oder durch die vorgesehene Kamera, eine Koppelung mit einer Sprayfunktion, ein Mundfeuchtigkeitssensor und/oder ein Antriebsmotor-Geräuschsensor vorgesehen.

Das vordere Ende des Gelenkarms kann weiterhin eine Aufnahme zum Anschluß eines Mundspiegeladapters aufweisen, die vorzugsweise die selbe Ausgestaltung wie die Aufnahme für den Anschluß des Saugansatzes besitzt und demgemäß alternativ einsetzbar ist.

Des weiteren kann das vordere Ende des Gelenkarms vorteilhaft eine Aufnahme zum Anschluß eines Lichtkopfes, vorzugsweise für UV-Licht, aufweisen, wobei bevorzugt der Lichtkopfanschluß mit wenigstens einem in dem Gelenkarm integrierten optischen Wellenleiter verbunden ist, der zu wenigstens einer Lichtquelle führt. Diese Lichtquelle ist vorzugsweise im Bereich des hinteren Endes des Gelenkarmes vorgesehen.

Wenn nach einer bevorzugten weiteren Ausgestaltung der Erfindung der Lichtkopf im Bereich der Ansaugöffnung des Saugansatzes mündet, insbesondere, wenn der Lichtkopf über ein Schlauchstück oder Saugansatzstück mit dem Abhalteschild verbunden ist, können in einem einzigen anschließbaren Element die Funktionen "Absaugen", "Abhalten" und "Härten" vorteilhaft vereinigt sein.

Eine deutliche Bedienungserleichterung ergibt sich für den behandelnden Arzt weiterhin dann, wenn der Betrieb des Lichtkopfes optisch oder akustisch, vorzugsweise sprachgesteuert betätigbar ist.

Das vordere Ende des Gelenkarms besitzt vorzugsweise eine Aufnahme zum Anschluß eines saugerlosen Aufsteckstücks mit Schild und einer bevorzugt mindestens zahnflächenwirksamen Lichthärteeinrichtung für gleichzeitige vestibuläre als auch orale Behandlung, wobei die Lichthärteeinrichtung zwei biegsame Wellenleiter und/oder eine Spreizoptik und/oder eine Spiegelprismaanordnung aufweist.

Die Anschlußaufnahme am vorderen Ende des Gelenkarmes besitzt vorzugsweise eine Arretierungseinrichtung, die mittels eines Arretierungsknopfes lösbar ist. Hierdurch wird eine einfache Handhabung und ein schneller Wechsel von Ansätzen ermöglicht, die für jeden neuen Patienten sterilisiert sein müssen.

Der Gelenkarm weist für die Verstellung jedes Gelenks einen motorischen Antrieb auf, wobei vorzugswei-

se für jeden motorischen Antrieb eine Stellungsregelungseinrichtung vorgesehen ist und alle Stellungsregelungseinrichtungen mit einer zentralen Steuerungseinrichtung verbunden sind.

Der motorische Antrieb kann pneumatisch, hydraulisch oder elektrisch, beispielsweise mittels kleinbauender Schrittmotoren realisiert sein, die mit Gelenkgetrieben zusammenarbeiten, wobei die Relativstellung der beiden Gelenkhälften bezüglich der Gelenkachse durch Sensoren der Stellungsregelungseinrichtung abfühbar sind. Hierdurch läßt sich in günstiger Weise eine Roboterarmsteuerung realisieren, wobei weiterhin günstig ist, wenn die Steuerungseinrichtung für die individuelle Ansteuerung für den motorischen Antrieb einen vorzugsweise programmierbaren Speicher aufweist. Hierdurch können patientenspezifische Positionen abgespeichert und wunschgemäß wieder von dem vorderen Gelenkarmende eingenommen werden. Außerdem wird dadurch die Voraussetzung dafür geschaffen, daß die Stellung der einzelnen Gelenke beim manuellen Heranführen des vorderen Endes des Gelenkarmes im Sinne eines sog. "Teach-in" erfaßt und gespeichert werden.

Vorzugsweise ist die Steuerungseinrichtung mit der Kamera verbunden, wobei die Lagebeziehung zwischen Mundweichteilen/Zähnen zu dem Saugansatz speicherbar und mit Hilfe der Kamera kontrollierbar ist. Darüberhinaus ist es aus Gründen der Kontrolle des Gelenkarms zwecks Vermeidung von Verletzungen günstig, wenn der Gelenkarm Sensoren für die Kraft der Bewegung des Saugansatzes und deren Begrenzung aufweist. Diese Sensoren können zudem vorteilhaft noch mit der Steuereinrichtung mit der Folge verbunden sein, daß bei starker Bewegung des Saugansatzes ein automatisches Stoppen erfolgt.

Günstig ist es weiterhin, wenn der Saugansatz für das Beibehalten eines bestimmten Abstandes zu den Weichgeweben/Zähnen wenigstens einen Abstandssensor aufweist, durch den/die auch ein vorzugsweise mikroprozessorgesteuertes motorisches Herausbewegen des Saugansatzes aus der Mundhöhle veranlaßbar. Hierdurch braucht der Saugansatz nicht manuell aus dem Mund entfernt werden, wenn beispielsweise der Patient den Kopf dreht oder irgendeine kritische Behandlungssituation ein schnelles Herausbewegen des Saugansatzes zur Vermeidung einer Verletzung des Mundraums erfordert. Gleichzeitig wird durch den wenigstens einen Abstandssensor der beispielsweise mit Ultraschall, Infrarot oder Wärme arbeitet, stets ein Sicherheitsabstand gewährleistet.

Um alle gebräuchlichen Behandlungspositionen räumlich einnehmen zu können, besitzt der Gelenkarm wenigstens zwei Gelenke mit jeweils unterschiedlich orientierten Drehachsen, wobei alternativ auch zwei oder mehr Schwenkgelenkfunktionen in speziellen Gelenken, insbesondere Universalgelenken, vereinigt sein können. Günstig ist es dabei, wenn das Innere des Gelenkarms bzw. seine Elemente, einschl. der Gelenke, hohl ausgebildet ist und einen Durchlaß für ein oder mehrere Saugschläuche sowie optische Wellenleiter usw. aufweist.

Günstig ist es weiterhin, wenn der Gelenkarm wenigstens einen verlängerbaren, vorzugsweise teleskopierbaren Abschnitt aufweist, welcher vorzugsweise eine stellungsregelbaren motorischen Antrieb besitzt, welcher mit der zentralen Steuerungseinrichtung verbunden ist. Hierdurch wird die Roboterarmfunktion in ihrem Aktionsumfeld vorteilhaft vergrößert.

Das hintere Ende des Gelenkarms ist gemäß einer

bevorzugten weiteren Ausgestaltung der Erfindung mit einer Stativbox verbunden, in der wenigstens die Saug-einrichtung, vorzugsweise auch die Lichtquelle und die Steuerungseinrichtung untergebracht sind. Falls die Kamera nicht bereits in der OP-Leuchte integriert ist, könnte diese auch stationär an der Stativbox mittels eines Halters angebracht sein. Der Gelenkarm bildet dann mit der Stativbox, deren vorgesehenen Saug-einrichtung, Lichtquelle und Steuerungseinrichtung eine in sich geschlossene Einheit mit der Nachführ- und Kontrollkamera, was für bestimmte Nachrüstungsarbeiten bei Zahnarztpraxen sowie auch unter dem Gesichtspunkt Renondenz günstig ist. Dabei kann die Kamera auch in ihrer Montage an der Stativbox wiederum in einer OP-Leuchte integriert sein.

Nachfolgend wird die Erfindung unter Bezugnahme auf die beigefügten Zeichnungen näher erläutert. Es zeigen:

Fig. 1 eine teilweise schematisierte Seitenansicht eines Ausführungsbeispiels einer erfindungsgemäßen Vorrichtung für die zahnärztliche Behandlung;

Fig. 2 eine vergrößerte perspektivische Ansicht eines Saugansatzes;

Fig. 3 eine perspektivische Ansicht des vorderen Endes des Gelenkarms; und

Fig. 4 eine perspektivische Ansicht eines Adapters für einen Mundspiegel.

In **Fig. 1** weist das Ausführungsbeispiel einer erfindungsgemäßen Vorrichtung 10 einen Gelenkarm 11 auf, dessen hinteres Ende 12 stationär in einer schematisiert angedeuteten Stativbox 13 verbunden ist. Der Gelenkarm 11 besitzt ein vorderes Ende 14 das, wie in **Fig. 3** vereinfacht dargestellt, eine Aufnahme für den Anschluß eines in **Fig. 2** vergrößert dargestellten gummielastischen Saugansatzes 16 aufweist.

Der Gelenkarm 11 besitzt bei der dargestellten Ausführungsform einen sich von seinem hinteren Ende 12 vertikal nach oben erstreckendes gerades Gelenkteil 17, das mit der Stativbox 13 über ein Drehgelenk verbunden sein kann. In nicht dargestellter Weise kann das Gelenkelement 17 auch längenveränderbar sein, insbesondere nach Art eines Teleskops ausgebildet sein wobei in nicht-dargestellter Weise auch ein stellungsregelbarer motorischer Antrieb vorhanden ist.

Das obere Ende des geraden Gelenkelements 17 ist über ein Drehgelenk 18 mit einem abgewinkelten Gelenkelement 19 verbunden, das seinerseits über ein nach einer Abwinkelung nach unten vorgesehenes Drehgelenk 20 mit einem Winkelement 21 in Verbindung steht. Das Winkelement 21 ist etwa um 45° abgewinkelt und über ein Drehgelenk 22 mit einem geradlinigen Gelenkelement 23 verbunden. Das geradlinige Element 23 geht an seinem vorderen Ende, d. h. an dem dem Gelenk 22 abgewandten Ende in einen um 90° abgewinkelten Abschnitt 24 mit vergleichsweise geringem Durchmesser über, der seinerseits über eine Abwinkelung von etwa 45° schließlich am vorderen Ende 14 des Gelenkarms 11 mündet.

Der Gelenkarm 11 weist für die Verstellung jedes seiner Gelenke einen nicht dargestellten motorischen Antrieb auf, wobei für jeden motorischen Antrieb eine nicht dargestellte Stellungsregelungseinrichtung vorgesehen ist und alle Stellungsregelungseinrichtungen mit einer zentralen, ebenfalls nicht gezeigten Steuerungseinrichtung verbunden sind, die in der Stativbox 13 zweckmäßigerweise untergebracht ist. Die Steuerungseinrichtung erlaubt eine bedarfsgerechte individuelle Ansteuerung jedes motorischen Antriebs unter Berücksichtigung

sichtigung der Wirkung von üblichen relativen Gelenkstellungssensoren, die zu der Stellungenregelungseinrichtung gehören. Zusätzlich ist zweckmäßigerweise in der Stativbox 13 ebenfalls ein Speicher der Steuerungseinrichtung zugeordnet, in der einerseits angefahrne räumliche Positionen hinsichtlich der Stellung jedes Gelenks zu sprengen vermag (Teach-in) und darüber hinaus auch programmierbar ist um bestimmte vorgegebene Positionen auf Befehl automatisch anzufahren.

Die Steuerungseinrichtung ist entweder optisch oder akustisch, im vorliegenden Fall per Sprache ansteuerbar, wobei auch durch bestimmte Worte weitere Funktionen wie beispielsweise Saugbetrieb, Bewegungsfreigabe des Gelenkarms, sowie Lichtführung steuerbar sind.

Der Gelenkarm 11 ist durchgehend hohl ausgebildet und nimmt einen Saugschlauch 25 auf, der von dem Saugansatz 16 bis zu einer in der Stativbox 13 angeordneten Saugereinrichtung führt. Außerdem ist in dem hohlen Gelenkarm 11 ein optischer Wellenleiter in Form einer Lichtfaser (vgl. Fig. 3) 27 angeordnet, die bis zu einer UV-Lichtquelle 28 führt, die ebenfalls in der Stativbox 13 untergebracht sind. Sowohl die Gelenkelemente 17 und 19 als auch das Gelenkelement 23 können jeweils einen verlängerbaren vorzugsweise teleskopierbaren Abschnitt aufweisen, für den ein stellungsregelbarer motorischer Antrieb vorgesehen ist, welche mit der zentralen Steuerungseinrichtung verbunden ist.

Der in Fig. 2 gezeigte Saugansatz 16 besteht aus einem gummielastischen Schlauchstück 30, auf dem eine Lichtleitung 31 befestigt ist, die am vorderen Ende in einem Lichtkopf 32 parallel zur Mündung 33 des Schlauchstücks 30 endet. Vorgesehen ist weiterhin ein Zungenabhalteschild 34, das auch zur Abhaltung der Wange dienen kann und die Form einer Abformlöffelwand aufweist. Das Zungenabhalteschild ist ebenfalls gummielastisch ausgebildet und mehr in der Höhe als in der Breite extendiert damit die Zunge bzw. die Wange sicher abgehalten wird. Das hintere Ende des Saugansatzes 16 ist in nicht dargestellter Weise mit Anschlußmitteln versehen, um es an das vordere Ende 14 des Gelenkarms 11 lösbar, luftdicht und bezüglich des optischen Wellenleiters lichtgekoppelt anzuschließen. In Fig. 3 ist ein Betätigungsknopf 35 angedeutet, durch den eine Rastmimik zum Festhalten des Sauganschlusses 16 lösbar ist.

Statt des Saugansatzes 16 kann an dem vorderen Ende 14 des Gelenkarms 11 auch ein Adapter 36 für einen Mundspiegel in gleicher Weise angebracht werden. In Fig. 4 ist bei 37 eine Öffnung zur Aufnahme des Mundspiegels angedeutet, wobei der Betätigungsknopf 35 ebenfalls den Mundspiegelhalter mit lösbarer Arretierung zu halten vermag.

Zur Benutzung wird der mehrteilige motorgetriebene Gelenkarm 11 an die Position der Kopfstütze des Behandlungssessels mit Sicherheitsabstand programmiert, aufgrund eines Sprachbefehls herangefahren. Der Zahnarzt bringt dann den Saugansatz in die jeweilige ideale Position im Mund des Patienten und steuert über Sprache den Arm dann beispielsweise mit dem Wort "Fixieren" an. Hierauf hält der Gelenkarm die angefahrne Stellung, wobei der gummielastische Saugansatz 16 bei Änderung der Positionierung des Patientenkopfes mit Hilfe der Kamera nachgeführt wird. Bei geringfügigen Bewegungen des Patientenkopfes besteht auch die Möglichkeit, daß der Saugansatz 16 aufgrund seiner Eigenelastizität federnd ausweicht. Wenn der Patient beispielsweise Würgen muß, spricht der Behandler "Lö-

sen", und der Patient kann reflexartig den Kopf wegziehen, wobei aufgrund des Sprachbefehls "Lösen" auch die kameragestützte Nachführung ausgeschaltet wird. Weitere Spracheingaben wären "Ein" und "Aus" für die Saugfunktion, "On" bzw. "Off" für den Betrieb der UV-Lampe 28 sowie "Arm heran" worauf sich der Gelenkarm bis auf einen Sicherheitsabstand zur Kopfstütze des Patientenbehandlungsstuhls nähert, bzw. "Arm weg", woraufhin der Arm zurück in eine Null-Position bzw. Ausgangsstellung über der Stativbox 13 zurück-schwenkt.

Bei dem Betrieb der Vorrichtung ist der Saugansatz 16 absolut über den Arretierknopf 35 sichergehalten und kann in einfacher Weise bei Wechsel des Patienten ausgetauscht werden. Der Gelenkarm 11 läßt sich auch zur Seite schieben, falls die Behandlung des Patienten die Mitwirkung einer Helferin erforderlich macht.

Die Helferin kann dann mit einem herkömmlichen Schlauch absaugen, der aus der Stativbox 13 separat und verschließbar für diesen Fall herausgeführt ist, wobei die Austrittsöffnung für den herkömmlichen Saugschlauch im Bereich der Befestigung des Gelenkarms 11 an der Stativbox 17 in nicht dargestellter Weise vorgesehen ist.

Patentansprüche

1. Vorrichtung, insbesondere für die zahnärztliche Behandlung, bestehend aus einem mehrteiligen Gelenkarm (11), dessen hinteres Ende (12) stationär gehalten ist und dessen vorderes Ende (14) wenigstens eine Aufnahme (15) für den Anschluß eines gummielastischen Saugansatzes (16) aufweist und bedarfsgerecht räumlich plazierte haltbar ist.
2. Vorrichtung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß für die Steuerung des bedarfsgerechten räumlich plazierten Haltens eine auf das Arbeitsfeld gerichtete, vorzugsweise in die OP-Leuchte integrierte Kamera vorgesehen ist.
3. Vorrichtung nach Anspruch 2, dadurch gekennzeichnet, daß über die Kamera eine Nachführsteuerung für das vordere Ende (14) des Gelenkarms (11) bzw. des Saugansatzes (16) bei Änderung des zu behandelnden Zahns und/oder bei Patientenlageänderung vorgesehen ist.
4. Vorrichtung nach einem der vorangehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß die Aufnahme (15) für den Anschluß des Saugansatzes (16) mit wenigstens einem in dem Gelenkarm (11) integrierten Saugschlauch (25) verbunden ist, der zu wenigstens einer Saugereinrichtung (26) führt.
5. Vorrichtung nach einem der vorangehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß der gummielastische Saugansatz (16) mit einem gummielastischen Zungenabhalteschild (34) in Form einer Abformlöffelwand verbunden ist.
6. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 4, dadurch gekennzeichnet, daß der gummielastische Saugansatz (16) mit einem als Spiegel ausgeprägten Schild verbunden und vorzugsweise trichterförmig überwiegend in der Breite extendiert ausgebildet ist.
7. Vorrichtung nach einem der vorangehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß der Saugbetrieb optisch oder akustisch, vorzugsweise sprachgesteuert, betätigbar ist.
8. Vorrichtung nach Anspruch 7, dadurch gekennzeichnet, daß für Steuerung des Saugbetriebs

Sprachbefehle, eine optische Erfassung von Flüssigkeitsaustritt aus einem Winkelstück, vorzugsweise der Lichtzelle oder mittels der Kamera, eine Kopplung mit einer Sprayfunktion, ein Mundfeuchtigkeitssensor und/oder ein Antriebsmotor-Geräuschsensor vorgesehen ist. 5

9. Vorrichtung nach einem der vorangehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß das vordere Ende (14) des Gelenkarms (11) eine Aufnahme (15) zum Anschluß eines Mundspiegeladapters (36) aufweist. 10

10. Vorrichtung nach einem der vorangehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß das vordere Ende (12) des Gelenkarms (11) eine Aufnahme (15) zum Anschluß eines Lichtkopfes (32), vorzugsweise für UV-Licht, aufweist. 15

11. Vorrichtung nach Anspruch 10, dadurch gekennzeichnet, daß der Lichtkopfanschluß mit wenigstens einem in dem Gelenkarm (11) integrierten optischen Wellenleiter (31) verbunden ist, der zu wenigstens einer Lichtquelle (28) führt. 20

12. Vorrichtung nach Anspruch 10 oder 11, dadurch gekennzeichnet, daß der Lichtkopf (32) im Bereich der Ansaugöffnung (32) des Saugansatzes (16) mündet. 25

13. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 10 bis 12, dadurch gekennzeichnet, daß der Lichtkopf (32) über ein Schlauchstück (30) oder Saugansatzstück (16) mit dem Abhalteschild (34) verbunden ist.

14. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 10 bis 12, dadurch gekennzeichnet, daß der Betrieb des Lichtkopfes (32) optisch oder akustisch, vorzugsweise sprachgesteuert betätigbar ist. 30

15. Vorrichtung nach einem der vorangehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß das vordere Ende (12) des Gelenkarms (11) eine Aufnahme (15) zum Anschluß eines saugerlosen Aufsteckstücks mit Schild und einer vorzugsweise mindestens zahnflächenwirksamen Lichthärteeinrichtung für gleichzeitige vestibuläre als auch orale Behandlung aufweist. 40

16. Vorrichtung nach Anspruch 15, dadurch gekennzeichnet, daß die Lichthärteeinrichtung zwei biegsame Wellenleiter und/oder eine Spreizoptik und/oder eine Spiegel-Prismaanordnung aufweist. 45

17. Vorrichtung nach einem der vorangehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß die Anschlußaufnahme (15) am vorderen Ende (14) des Gelenkarmes (11) eine Arretierungseinrichtung aufweist, die mittels eines Arretierungsknopfes (35) lösbar ist. 50

18. Vorrichtung nach einem der vorangehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß der Gelenkarm (11) für die Verstellung jedes Gelenkes (18, 20, 22) einen motorischen Antrieb aufweist. 55

19. Vorrichtung nach Anspruch 18, dadurch gekennzeichnet, daß für jeden motorischen Antrieb eine Stellungsregelungseinrichtung vorgesehen ist, wobei alle Stellungsregelungseinrichtungen mit einer zentralen Steuerungseinrichtung verbunden sind. 60

20. Vorrichtung nach Anspruch 19, dadurch gekennzeichnet, daß die Steuerungseinrichtung für die individuellen Ansteuerungen der motorischen Antriebe einen vorzugsweise programmierbaren Speicher aufweist. 65

21. Vorrichtung nach Anspruch 19 oder 20, dadurch gekennzeichnet, daß die Steuerungseinrichtung mit

der Kamera verbunden ist, wobei die Lagebeziehung zwischen Mundweichteilen/Zähnen zu dem Saugansatz (16) speicherbar und mit Hilfe der Kamera kontrollierbar ist.

22. Vorrichtung nach einem der vorangehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß der Gelenkarm (11) Sensoren für die Kraft der Bewegung des Saugansatzes (16) und deren Begrenzung zu Vermeidung von Weichteilverletzungen durch einen bewegten Saugansatz (16) aufweist.

23. Vorrichtung nach einem der vorangehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß der Saugansatz (16) für das Beibehalten eines bestimmten Abstandes zu den Weichgeweben/Zähnen wenigstens einen Abstandssensor aufweist, durch den/die auch ein vorzugsweise mikroprozessorgesteuertes motorisches Herausbewegen des Saugansatzes (16) aus der Mundhöhle veranlaßbar ist.

24. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 19 bis 23, dadurch gekennzeichnet, daß die Steuerungseinrichtung optisch oder akustisch, vorzugsweise per Sprache, ansteuerbar ist.

25. Vorrichtung nach einem der vorangehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß der Gelenkarm (1) wenigstens zwei Gelenke (18, 22) mit jeweils unterschiedlicher Drehachse aufweist.

26. Vorrichtung nach einem der vorangehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß der Gelenkarm (11) wenigstens einen verlängerbaren, vorzugsweise teleskopierbaren Abschnitt (17, 19, 23) aufweist.

27. Vorrichtung nach Anspruch 26, dadurch gekennzeichnet, daß für jeden verlängerbaren Abschnitt (17, 19, 23) ein stellungsregelbarer motorischer Antrieb vorgesehen ist.

28. Vorrichtung nach Anspruch 27, dadurch gekennzeichnet, daß jeder Antrieb mit der zentralen Steuerungseinrichtung verbunden ist.

29. Vorrichtung nach einem der vorangehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß das hintere Ende des Gelenkarmes mit einer Stativbox (13) verbunden ist, in der wenigstens die Saugereinrichtung (26), vorzugsweise auch die Lichtquelle (28) und die Steuerungseinrichtung, untergebracht sind.

Hierzu 3 Seite(n) Zeichnungen

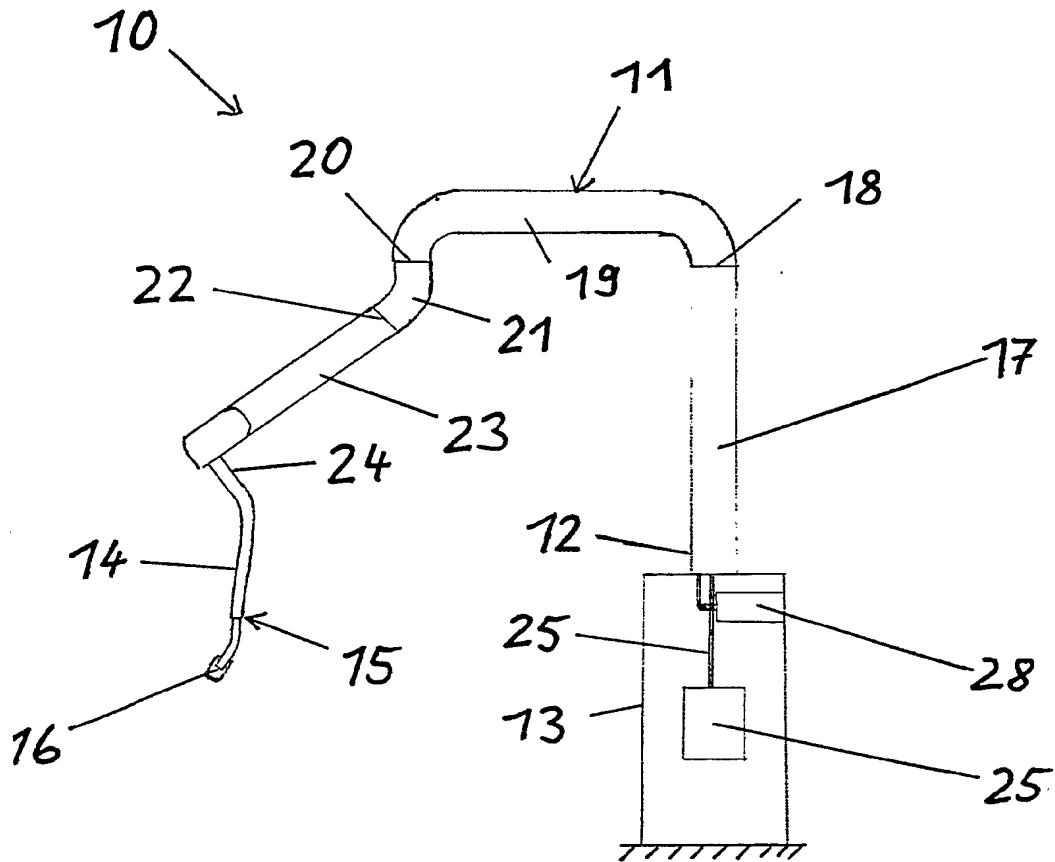


Fig. 1

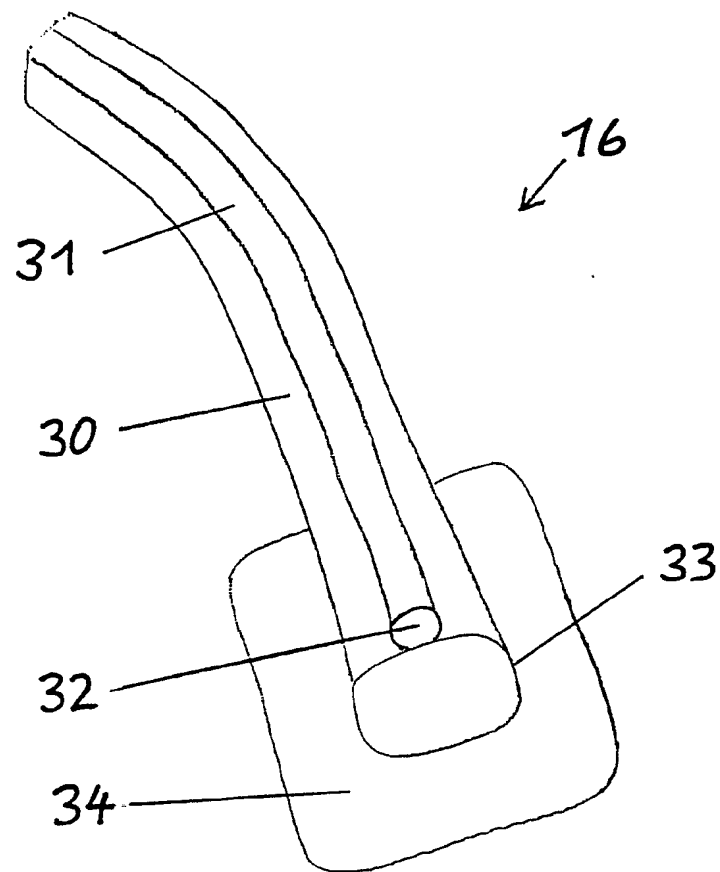


Fig. 2

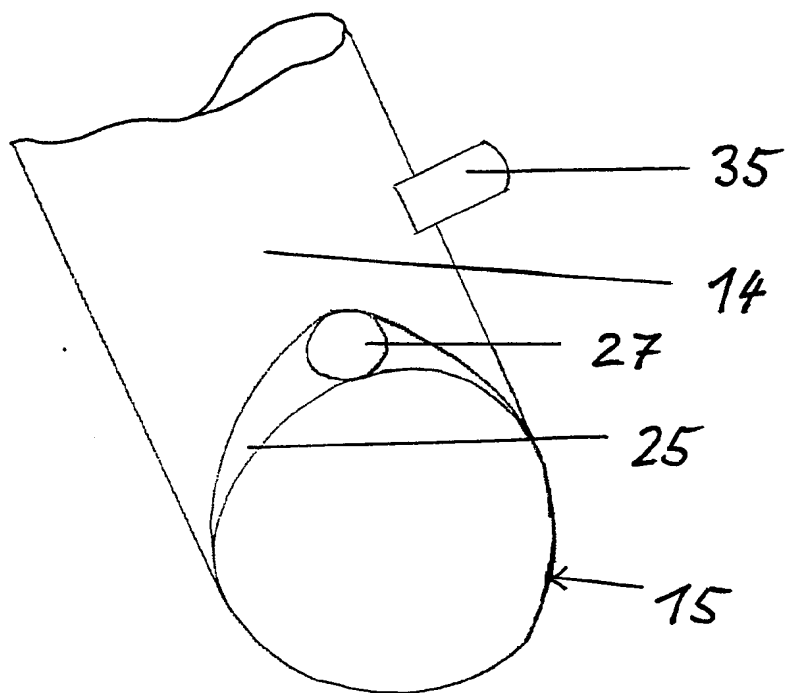


Fig. 3

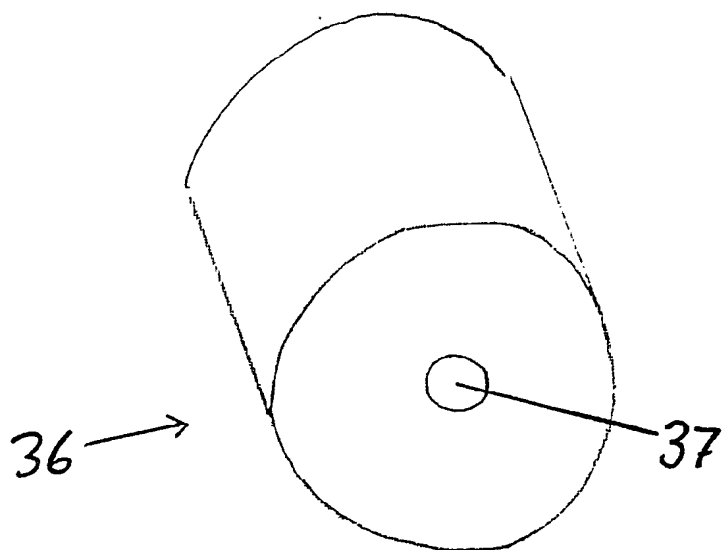


Fig. 4